

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-348373

(P2000-348373A)

(13) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーム(参考)

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z 2 H 0 4 4

G 0 2 B 7/02

G 0 2 B 7/02

A 5 D 1 1 7

G 1 1 B 7/08

G 1 1 B 7/08

C 5 D 1 1 9

7/12

7/12

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平11-162137

(22) 出願日

平成11年6月9日 (1999. 6. 9)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 茶岡 秀一郎

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

Fターム(参考) 2H044 AA02 AB02 AC01 AC02 AC03
AC04

5D117 AA02 HH09 HH11 KK01 KK02
KK08 KK23

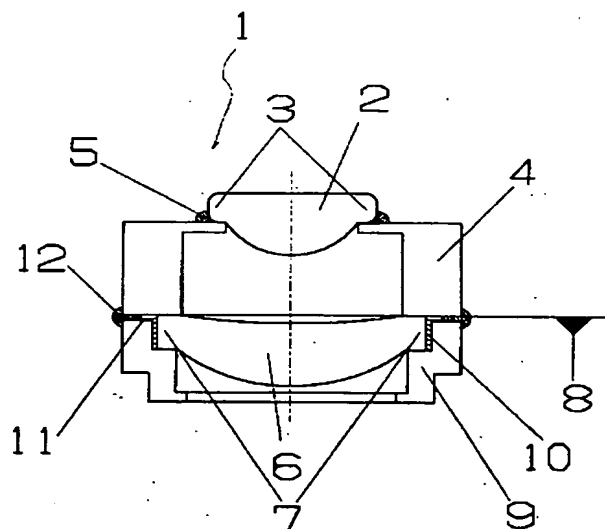
5D119 AA38 BA01 EC01 EC04 JA44
JC03 JC04 JC07

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置及び光ピックアップ装置の調整法

(57) 【要約】

【課題】 レンズ間隔調整機構を排除すると共に可動部の軽量化を実現する。

【解決手段】 2群構成の第1のレンズ2を保持固定するレンズホルダ4の下面と、第2のレンズ6のフランジ部7の上面とを当接し、その接触面での面内移動調整によりコマ収差を吸収し、レンズホルダの厚き管理により球面収差を吸収する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光学記録媒体の信号記録面に光源から出射されたレーザ光を集光する光学ピックアップ装置であって、

前記光学記録媒体の表面と対向する曲面或いは平面を有した第1のレンズと、

前記第1のレンズの下方に配設され、外周にフランジ部を有する第2のレンズと、

前記第1のレンズをホルダ上面側に保持し、且つ、前記第2のレンズを前記第1のレンズの光軸と一致させた状態で、前記第2のレンズに設けたフランジ部の上面をホルダ下面に当接させたレンズホルダとを備えたことを特徴とする光学ピックアップ装置。

【請求項2】光学記録媒体の信号記録面に光源から出射されたレーザ光を集光する光学ピックアップ装置であって、

前記光学記録媒体の表面と対向する曲面或いは平面を有した第1のレンズと、

前記第1のレンズの下方に配設され、外周にフランジ部を有する第2のレンズと、

前記第1のレンズを上面に保持する第1のレンズホルダと、

前記第2のレンズに設けたフランジ部をホルダ上面より突出させた状態で前記第2のレンズを保持する第2のレンズホルダとを有する、

前記第1のレンズホルダ下面と前記第2のレンズに設けたフランジ部の上面が当接し、前記第2のレンズは前記第1のレンズの光軸と一致させるために前記レーザ光の光軸と垂直な方向に互いに移動可能であり、

前記第1のレンズと前記第2のレンズとの光軸を一致させた状態で前記第1のレンズホルダと前記第2のレンズホルダとを固定する固定手段とを備えることを特徴とする光学ピックアップ装置。

【請求項3】前記固定手段は、接着剤であることを特徴とする請求項2に記載の光学ピックアップ装置。

【請求項4】光学記録媒体の信号記録面に光源から出射されたレーザ光を集光する光学ピックアップ装置の調整方法であって、

前記光学記録媒体の表面と対向する曲面或いは平面を有した第1のレンズと、前記第1のレンズの下方に配設され、外周にフランジ部を有する第2のレンズと、前記第1のレンズを上面側に保持する第1のレンズホルダと、前記第2のレンズに設けたフランジ部をホルダ上面より突出させた状態で前記第2のレンズを保持する第2のレンズホルダとを有する、前記第1のレンズホルダ下面と前記第2のレンズに設けたフランジ部の上面が当接し、前記第2のレンズを前記第1のレンズの光軸と一致させるために前記レーザ光の光軸と垂直な方向に互いに移動させる移動行程と、

前記第1のレンズと前記第2のレンズとの光軸を一致さ

せた状態で前記第1のレンズホルダと前記第2のレンズホルダとを固定する固定行程とを有する、

前記移動行程は、前記光学記録媒体と同等の厚さで透明な材料からなるカバー板を介して結像する前記レーザ光のスポット形状を光学的像拡大手段で検出して得られるコマ収差に関する形状情報に基づいて行われ、

前記固定行程は、コマ収差が最小になる位置で行われることを特徴とする光学ピックアップ装置の調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学記録媒体の信号記録面にレーザ光を集光するための光学ピックアップ装置及びこの光学ピックアップ装置の調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、データの記録装置や音楽・画像情報のパッケージメディアとしての光ディスクや、光磁気ディスク等のディスク状記録媒体の高密度化が進んでいる。これらの記録媒体の高密度化を図る一つの方法として、光学ピックアップ装置に取り付けられている対物レンズの開口数を大きくして、記録媒体に照射されるレーザ光のスポット径を小さくし、記録ビットを縮小化することによって記録媒体の高密度化を図る方法がある。

【0003】一般に、光学ピックアップ装置における集光スポット径は、 λ / NA で与えられる。ここで、 λ は、記録媒体に照射されるレーザ光の波長であり、 NA は、対物レンズの開口数である。したがって、対物レンズの開口数を大きくすることによって、集光スポット径が小さくなるようにレーザ光が記録媒体に照射し、記録媒体の記録ビットを小さくして記録密度の向上を図ることが可能である。

【0004】しかし、対物レンズの開口数は、主として対物レンズとして用いられている非球面単レンズの製造上の理由から、約0.6程度が限界である。また、記録媒体の傾きや反り、光学ピックアップ装置の組立精度によって生じるレーザ光の波面収差を許容値の範囲内に収めるため、開口数が大きい場合には、ディスク基板を薄くする必要がある。

【0005】一方、開口数が0.6以上の対物レンズユニットとしては、いわゆる2群レンズとして光学ピックアップ装置の光学系が提案されている。

【0006】光ディスク記録再生装置において、記録媒体の基板の厚さ寸法が一定のとき、記録媒体と2群レンズとの間の空隙を一定値に保持するとともに、2群レンズの間隔を一定値に保持する必要がある。ここで、2群レンズの間隔を一定値に保つことは、上記2群レンズを組み立てる際に、球面収差が最小になるように互いのレンズの間隔調整を行うことで対処している。

【0007】2群レンズ間隔の調整方法としては、図4に示すような電磁アクチュエータ方式がある。これは、

レンズホルダ4をサスペンション20で保持し、コイル21とマグネット22による電磁力で光軸方向のレンズ間隔を調整している。また、2群レンズ間隔の調整方法としては、図5に示すような圧電素子23を使用した例がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の光学ピックアップ装置では、2群レンズを組み立てる際の調整において以下の課題が発生する。

【0009】図6によれば、第1のレンズ2と第1のレンズホルダ4との組立時に、第1のレンズ2には傾き角 α が生じてしまい、図7によれば、第2のレンズ6と第2のレンズホルダ9との組立時に、第2のレンズ6には傾き角 β が生じている。更に、図8に示すように、上述した第1のレンズ2と第2のレンズ6を第1のレンズホルダ4及び第2のレンズホルダ9を介して組み立てた時には、各々のレンズ2、6間の相対的傾きによるコマ収差が生じ、最悪の場合には加算されて重大な影響が発生してしまう。以上のことを排除するためには第1のレンズ2と第1のレンズホルダ4、第2のレンズ6と第2のレンズホルダ9、第1のレンズホルダ6と第2のレンズホルダ9の合計4点の部品の接合部外形寸法を厳密に管理しなければならない。

【0010】また、2群レンズの間隔を移動調整する際には、図9に示すように重心のアンバランス、駆動力のアンバランス、サスペンション等を保持する保持機構のバネ常数の不均一などから傾角によるコマ収差が生じ、安定した2つのレンズの平行移動を行うことができない。

【0011】以上のように、組立時に生じる傾角とレンズ移動時に生じる傾角とを排除した状態で2群レンズ間隔の調整を行うためには、構成部品一つ一つの機械的精度を極小に抑えなければならず製作が極めて困難である。

【0012】上記のような理由で発生したコマ収差を除去するには、単レンズの場合にはレーザー光を記録媒体の記録面に相当する面に集光させてコマ収差を観察しながらレンズの傾きを調整する方法があるが、2群レンズの場合は個々のレンズ単独ではレーザー光を記録面に相当する面に集光出来ず、一組のレンズを組み合わせた状態で調整しなければならない。

【0013】その調整方法を図10を用いて説明すると、移動調整する箇所は、第1のレンズ2と第1のレンズホルダ4との傾き角 α の補正調整、第2のレンズ6と第2のレンズホルダ9との傾き β の補正調整、加えて2つのレンズ2、6の光軸ずれ Z の同軸補正調整が必要になる。上記のことから2群レンズの性能を確保するためにはレンズ間隔を移動可能な構造にするだけでは解決できず、同時に光軸の調整が必要となり2軸の回転手段と3軸方向への移動手段が必要となる。しかも、その移動

手段は極めて複雑になり、更には調整時間が長大になる。たとえ上述したような組立部品と移動手段で調整を行っても球面収差とコマ収差の発生要因が混在してしまうため、どの部品や移動手段に問題があるかを特定するのが困難となり、更なる性能改善に多くの時間を費やす必要がある。

【0014】また、図11に示すように、移動手段を2群レンズ付近に具備すると、可動部24の重量がレンズ先端部に集中し、可動部24のトラッキング動作時にアンバランスによるローリング方向の共振が発生してしまう。また、アンバランスを除去するために、図12に示すようなカウンターウェイト25を設置してバランスをとるようにすると、重量が更に増加してしまい、記録媒体の高速回転時の面ずれや偏芯に可動部24が追従できなくなってしまう。

【0015】以上のように、2群レンズを有した光学ピックアップ装置の性能向上は、2群レンズ間の間隔調整による球面収差の除去だけでは解決出来ず、コマ収差の発生、部品の性能を左右する管理寸法の明確化、可動部重量の増加等をトータル的に考慮すべきであり、これには多大なコストと長大な時間が必要となる。

【0016】従って、本発明は上述したような実情に鑑みて提案されたものであり、2群レンズの性能及び生産性向上を安価に実現することを可能とする光学ピックアップ装置、及び、光学ピックアップ装置の調整方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、光学記録媒体の信号記録面に光源から出射されたレーザー光を集光する光学ピックアップ装置であって、前記光学記録媒体の表面と対向する曲面或いは平面を有した第1のレンズ2と、前記第1のレンズ2の下方に配設され、外周にフランジ部7を有する第2のレンズ6と、前記第1のレンズ2をホルダ上面側に保持し、且つ、前記第2のレンズ6を前記第1のレンズ2の光軸と一致させた状態で、前記第2のレンズ6に設けたフランジ部7の上面をホルダ下面に当接させたレンズホルダ4とを備えたことを特徴とする光学ピックアップ装置を提供するものである。

【0018】また、光学記録媒体の信号記録面に光源から出射されたレーザー光を集光する光学ピックアップ装置であって、前記光学記録媒体の表面と対向する曲面或いは平面を有した第1のレンズ2と、前記第1のレンズ2の下方に配設され、外周にフランジ部7を有する第2のレンズ6と、前記第1のレンズ2を上面に保持する第1のレンズホルダ4と、前記第2のレンズ6に設けたフランジ部7をホルダ上面より突出させた状態で前記第2のレンズ6を保持する第2のレンズホルダ9とからなり、前記第1のレンズホルダ4下面と前記第2のレンズ6に設けたフランジ部7の上面が当接し、前記第2のレンズ

6は前記第1のレンズ2の光軸と一致させるために前記レーザー光の光軸と垂直な方向に互いに移動可能であり、前記第1のレンズ2と前記第2のレンズ6との光軸を一致させた状態で前記第1のレンズホルダ4と前記第2のレンズホルダ9とを固定する固定手段12とを備えることを特徴とする光学ピックアップ装置を提供するものである。

【0019】更に、前記固定手段12は、接着剤であることを特徴とする光学ピックアップ装置を提供するものである。

【0020】また更に、光学記録媒体の信号記録面に光源から出射されたレーザー光を集光する光学ピックアップ装置の調整方法であって、前記光学記録媒体の表面と対向する曲面或いは平面を有した第1のレンズ2と、前記第1のレンズ2の下方に配設され、外周にフランジ部7を有する第2のレンズ6と、前記第1のレンズ2を上面側に保持する第1のレンズホルダ4と、前記第2のレンズ6に設けたフランジ部7をホルダ上面より突出させた状態で前記第2のレンズ6を保持する第2のレンズホルダ9とからなり、前記第1のレンズホルダ4下面と前記第2のレンズ6に設けたフランジ部7の上面が当接し、前記第2のレンズ6を前記第1のレンズ2の光軸と一致させるために前記レーザー光の光軸と垂直な方向に互いに移動させる移動行程と、前記第1のレンズ2と前記第2のレンズ6との光軸を一致させた状態で前記第1のレンズホルダ4と前記第2のレンズホルダ9とを固定する固定行程とからなり、前記移動行程は、前記光学記録媒体と同等の厚さで透明な材料からなるカバー板13を介して結像する前記レーザー光のスポット形状を光学的像拡大手段で検出して得られるコマ収差に関する形状情報に基づいて行われ、前記固定行程は、コマ収差が最小になる位置で行われることを特徴とする光学ピックアップ装置の調整方法を提供するものである。

【0021】そして、2群構成の第1のレンズを保持固定する第1のレンズホルダ下面と第2のレンズのフランジ部上面は接触し摺動可能な構造になっており、その接触面で面内移動可能にすることで光軸ずれによるコマ収差が吸収出来るように2群レンズ屈折面形状を設定し、第1のレンズホルダの厚さを管理することで、光軸方向のレンズ間隔の移動調整機構を排除し、可動部の軽量化と構成部品数の削減を実現した。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る光学ピックアップ装置について、図面を参照して説明する。図1は本発明に係る光学ピックアップ装置を示す断面図である。同図に示す2群レンズ1は第1のレンズ2と第2のレンズ6とを合わせて開口数0.7以上であり、第1のレンズ2の外周に形成したフランジ部3の下面は第1のレンズホルダ4の上面開口部に接着剤5によって固定されている。第1のレンズホルダ4の下面と第2のレンズ6の

外周に形成したフランジ部7の上面とは当接しており、この接触面8の面内を移動することが可能である。このとき、第2のレンズ6のフランジ部7の上面は、第2のレンズホルダ9の上面よりわずかに突出している。

【0023】また、第2のレンズ6のフランジ部7の側面と第2のレンズホルダ9の内側面は接着剤10により固定されており、第2のレンズホルダ9の上面と第1のレンズホルダ3の下面との空隙11には接着剤12が充填されており、互いを固定している。

【0024】このように、上記構造は第1のレンズホルダ4が第2のレンズ6に直接連結されているため、第2のレンズ6と第2のレンズホルダ9との傾き角や、取り付け位置のずれによるレンズ間隔のずれに影響されない構造となっている。

【0025】図2は本発明に係る光学ピックアップ装置のコマ収差を調整するための装置の概念図である。2群レンズ1の上方に、ワーキングディスタンスWの間隔で記録再生媒体と同じ厚さで透明な材質のカバー板13を設置する。そして、レーザー光を2群レンズ1の下から入射させ、ここから出射したレーザー光を透明なカバー板13を透過させて結像した像を顕微鏡等の光学的像拡大手段14によって得る。このようにして得られたスポット形状をもとに、外部から連結された2軸方向のレンズ移動手段15によって第2のレンズ6及び第2のレンズホルダ9を第1のレンズホルダ4の下面に沿って移動して、第1のレンズ2と第2のレンズ6との光軸を一致させて、コマ収差の調整を行い、調整後、第1のレンズホルダ4と第2のレンズホルダ9とを接着剤により固定する。以上のことにより、球面収差については第1のレンズホルダ4のみの厚み寸法Hや平行度を管理することで除去でき、コマ収差は上記の調整方法により除去することで、移動手段を排除した軽量の2群レンズ1の製作が可能になる。

【0026】また、図3に示すようにレーザービーム拡大系のレンズ16を光軸方向にわずかに移動して、レーザー光17を平行光からわずかにずらし、再生時のRF信号が最大になるように調節することで球面収差を調整する機構を光学ピックアップの固定部に付加する。これによって、記録媒体18のカバー板19の厚みのばらつきが大きい場合やカバー板の厚みの設計値が変更された場合などにも対応可能であり、この際、前記2群レンズの構造や調整方法を一切変更しなくても良いことはいうまでもない。

【0027】

【発明の効果】2群レンズ間の間隔を第1のレンズホルダと第2のレンズのフランジ部上面を接触させ摺動可能な構造にし、球面収差に関する管理すべき部品と寸法とを第1のレンズホルダの厚み寸法とすることで管理箇所が一カ所のみとなり、生産性の向上が実現できる。また、摺動部の一面がレンズ材質のガラスであるため、滑

らかな面内移動によるコマ収差調整が可能となり、このコマ収差調整で組立時のレンズの傾き要因が吸収でき、安定した生産が可能となった。

【0028】更に、2群レンズ間の移動及び駆動機構を排除したため、軽量で駆動効率のよい光ピックアップの可動部の製作が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光学ピックアップ装置の一実施例を示す組立図である。

【図2】本発明に係る光学ピックアップ装置の調整機構を示す図である。

【図3】本発明に係る光学ピックアップ装置の他の実施例を示す図である。

【図4】従来の光学ピックアップ装置を示す図である。

【図5】従来の光学ピックアップ装置を示す図である。

【図6】従来の光学ピックアップ装置の課題を示す図である。

【図7】従来の光学ピックアップ装置の課題を示す図である。

【図8】従来の光学ピックアップ装置の課題を示す図である。

【図9】従来の光学ピックアップ装置の課題を示す図である。

【図10】従来の光学ピックアップ装置の調整方法を示す図である。

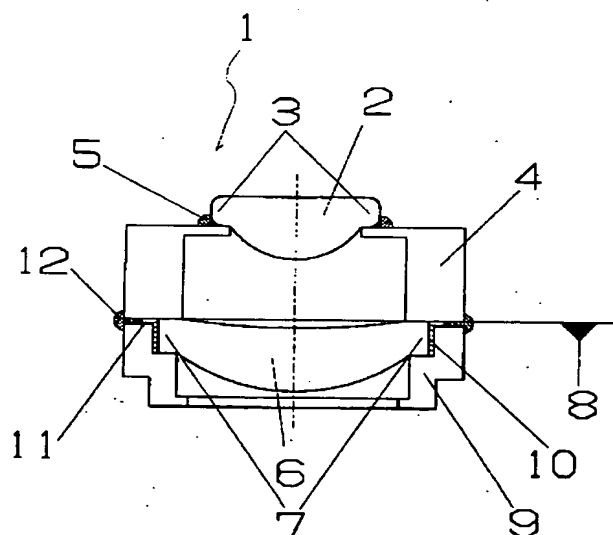
【図11】従来の光学ピックアップ装置の調整方法の課題を示す図である。

【図12】従来の光学ピックアップ装置の調整方法の課題を示す図である。

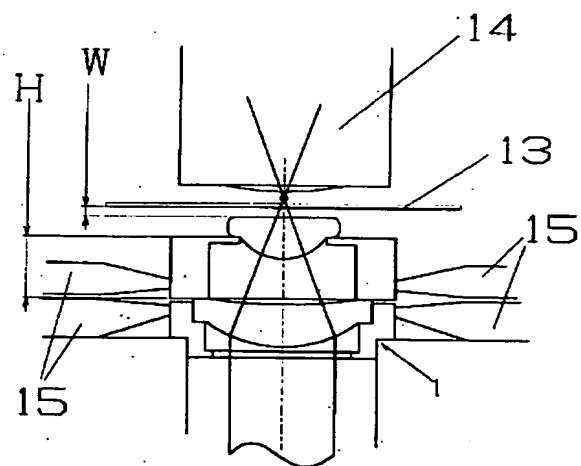
【符号の説明】

- 1 2群レンズ
- 2 第1のレンズ
- 3 第1のレンズのフランジ部
- 4 第1のレンズホルダ
- 5, 10, 12 接着剤
- 6 第2のレンズ
- 7 第2レンズのフランジ部
- 8 接触面
- 9 第2のレンズホルダ
- 11 空隙
- 13 カバー板
- 14 光学的像拡大手段、
- 15 レンズ移動手段
- 16 レンズ
- 17 レーザー光
- 18 記録媒体
- 19 カバー板
- 20 サスペンション
- 21 コイル
- 22 マグネット
- 23 圧電素子
- 24 可動部
- 25 カウンターウエイト

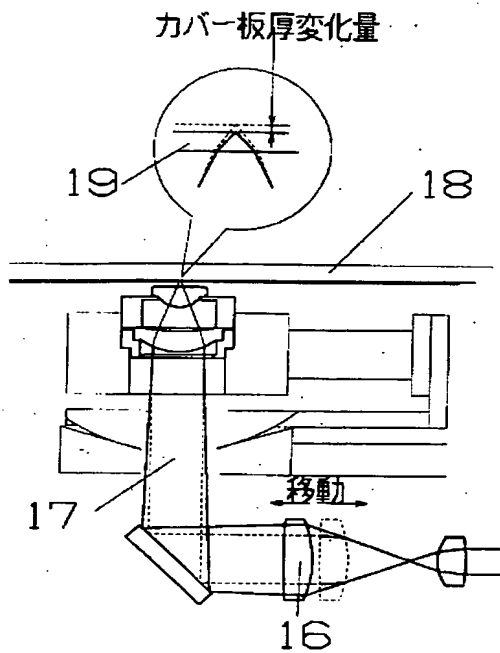
【図1】



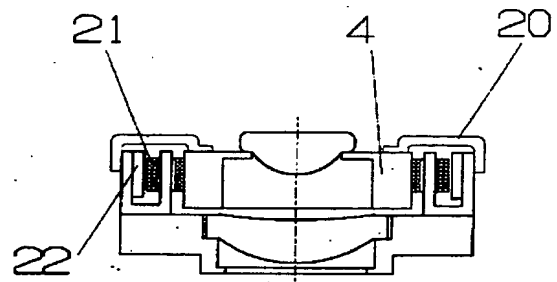
【図2】



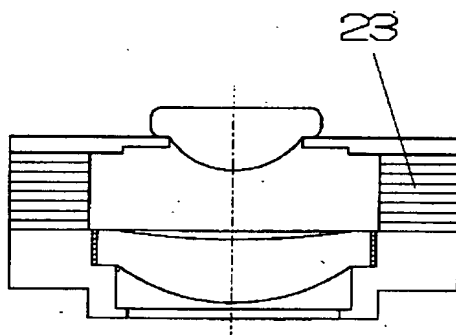
【図3】



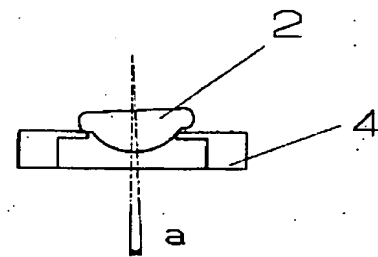
【図4】



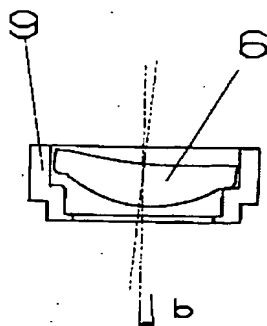
【図5】



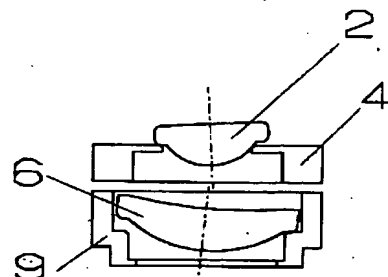
【図6】



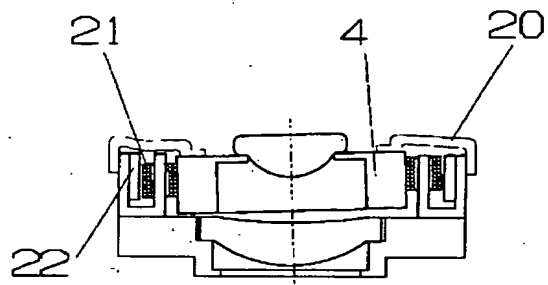
【図7】



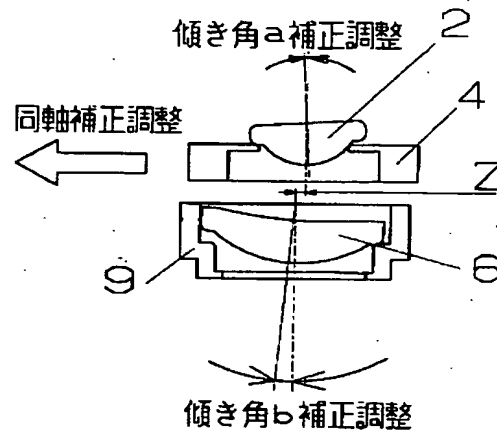
【図8】



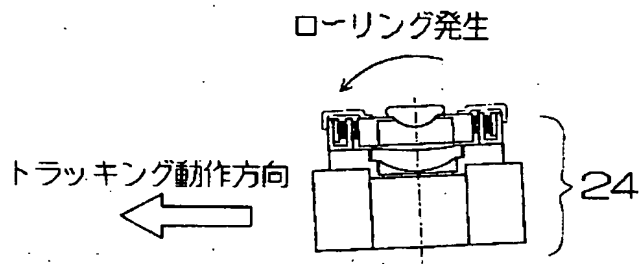
【図9】



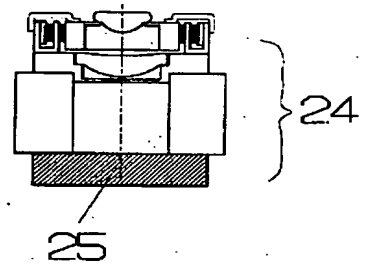
【図10】



【図11】



【図12】



THIS PAGE BLANK (USPTO)